

ХОЛОДНЫЙ ПЛАЗМОТРОН ДЛЯ ТЕХНОЛОГИИ ОСАЖДЕНИЯ СЛОЕВ КРЕМНИЯ

COLD PLASMATRON FOR TECHNOLOGY OF SILICON LAYERS DEPOSITION

Константинов В.О., Шарафутдинов Р.Г., Щукин В.Г.

*Институт теплофизики СО РАН, Россия, Новосибирск, пр-т Ак. Лаврентьева, д.1,
konstantinov@itp.nsc.ru*

Разработан и создан холодный плазмотрон, позволяющий проводить осаждение слоев кремния в форвакуумном диапазоне давлений. Достигнуты значения КПД источника электронов свыше 80% при энергии пучка порядка 1 кэВ.

A cold plasmatron was developed and constructed, which makes possible to carry out silicon layers deposition in the forevacuum range of pressures. The efficiency of an electron source is over 80% at electron beam energy about 1 keV.

Для плазмохимических технологий осаждения слоев кремния форвакуумный диапазон рабочих давлений является оптимальным с точки зрения достижения максимальной эффективности процесса. Создание устройства, способного генерировать электронный пучок в этом диапазоне давлений является актуальной задачей. Нами был разработан струйный плазмохимический метод [1] и создан прототип холодного плазмотрона (ХП), состоящий из электронной пушки с полым катодом и блока кольцевых сверхзвуковых сопел. С использованием ХП были получены слои кремния различной кристаллической структуры и измерены параметры электронно-пучковой плазмы, а также установлены корреляции между параметрами плазмы и характеристиками осажденных слоев [2]. В ходе работы выяснилось, что прототип холодного плазмотрона подвержен эрозии полого катода, нестабильности при длительной работе и сложности в техническом обслуживании. Спроектирован и изготовлен новый образец ХП, нивелирующий недостатки прототипа. На рисунке приведены зависимости токов источника и коллектора, а также КПД плазмотрона в зависимости от расхода плазмообразующего газа. Видно, что при энергиях пучка, необходимых для осаждения качественных слоев кремния достигается высокий КПД источника. В ходе эксплуатации установлено, что новый плазмотрон лишился недостатков, характерных для прототипа ХП.

ЛИТЕРАТУРА

1. R.G. Sharafutdinov et al. *Solar Energy Materials & Solar Cells*, **89** (2005) 99.
2. Konstantinov V.O. Sharafutdinov R.G., Shchukin V.G. *PPPT-6*, **Vol.2** (2009) 413.